

# **Integração pedagógica das TIC no contexto de um Edulab – reflexão e sistematização de princípios orientadores de boas práticas (projeto AGIRE)**

**Vânia Carlos**

**Lúcia Pombo**

**Maria João Loureiro**

Universidade De Aveiro - Departamento De Educação E Psicologia / Cidttf

## **Resumo**

O projeto AGIRE (Apoio à Gestão Integrada da Rede Escolar), resultante de uma parceria entre a Universidade de Aveiro, empresas ligadas ao ensino e à aprendizagem (consórcio e-example), e o Agrupamento de Escolas da Gafanha da Nazaré, implementou o conceito Edulab visando a adoção de práticas pedagógicas inovadoras e a promoção da literacia digital de professores (e alunos). Para tal, implementou-se uma oferta formativa durante um ano letivo



Carlos, V., Pombo, L., Loureiro, M., (2018) Integração pedagógica das TIC no contexto de um Edulab – reflexão e sistematização de princípios orientadores de boas práticas (projeto AGIRE), *Da Investigação às Práticas*, 8(1), 22 - 41.

Contacto: Vânia Carlos, Universidade de Aveiro - Departamento de Educação e Psicologia / Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro, Portugal / [vania.carlos@ua.pt](mailto:vania.carlos@ua.pt)

Contacto: Lúcia Pombo, Universidade de Aveiro - Departamento de Educação e Psicologia / Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro, Portugal / [lpombo@ua.pt](mailto:lpombo@ua.pt)

Contacto: Maria João Loureiro, Universidade de Aveiro - Departamento de Educação e Psicologia / Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro, Portugal / [mjoao@ua.pt](mailto:mjoao@ua.pt)

(Recebido em setembro de 2017, aceite para publicação em novembro de 2017)

com 13 professores. No estudo, de natureza qualitativa, aplicaram-se vários instrumentos de recolha de dados, que revelaram: i) que o posicionamento face à integração das TIC na prática pedagógica, mudou de adoção para adaptação, segundo a TIM matrix; ii) que as tecnologias disponibilizadas transformaram as aulas em sessões mais dinâmicas, eficazes e motivadoras e contribuindo para aprendizagens ativas e significativas (segundo a análise SWOT); e iii) princípios de boas práticas, como implementar estratégias diversificadas de ensino e avaliação utilizando recursos educativos digitais.

**Palavras-chave:** Edulabs; Integração pedagógica das TIC; Desenvolvimento profissional docente; Prática reflexiva; Boas práticas.

#### **ICT pedagogical integration in the context of an Edulab - reflection and systematisation of guiding principles leading to good practices (the AGIRE project)**

##### **Abstract**

The AGIRE project (Apoio à Gestão Integrada da Rede Escolar), resulting from a partnership between the University of Aveiro, companies linked to teaching and learning (e-xample consortium), and Gafanha da Nazaré School Grouping, implemented the Edulab concept, which aims to adopt innovative pedagogical practices and promote the digital literacy of teachers (and students). For that, a teacher training was implemented during a school year with 13 teachers. As a qualitative study, several data collection instruments were applied, revealing: i) that the positioning with regard to the integration of ICT in pedagogical practice, changed from adoption to adaptation, according to the TIM matrix categories; ii) that the available technologies have transformed classes into more dynamic, effective and motivating sessions and contributed to active and meaningful learning (according to the SWOT analysis); and iii) principles of good practice, such as implementing diverse teaching and assessment strategies using digital educational resources.

**Keywords:** Edulabs; ICT pedagogical integration; Teacher professional development; Reflective practice; Best practices.

#### **Intégration pédagogique des TIC dans le contexte d'un Edulab - réflexion et systématisation des principes pour guider des bonnes pratiques (projet AGIRE)**

##### **Résumé**

Le projet AGIRE (Apoio à Gestão Integrada da Rede Escolar), issu d'un partenariat entre l'Université d'Aveiro, des entreprises liées à l'enseignement et à l'apprentissage (consortium e-xample) et le Groupe Scolaire Gafanha de Nazaré, a mis en place le concept Edulab qui vise l'adoption de pratiques pédagogiques innovantes et la promotion de compétences numériques des enseignants (et des étudiants). Pour cela, une formation a été mise en œuvre au cours d'une année scolaire avec 13 enseignants. Dans l'étude qualitative, les différents instruments appliqués ont révélé: i) que l'intégration des TIC dans les pratiques pédagogiques a évolué de

l'adoption à l'adaptation, selon la matrice TIM; ii) que les technologies utilisées ont transformé les cours en séances plus dynamiques, efficaces et motivantes et ont contribué à un apprentissage actif et significatif (selon l'analyse SWOT); et iii) des principes de bonne pratique, comme la mise en œuvre de stratégies d'enseignement et d'évaluation diversifiées utilisant des ressources éducatives digitales.

**Mots-clés:** Edulabs; Intégration pédagogique des TIC; Développement professionnel des enseignants; Pratique réflexive; Bonnes pratiques.

## INTRODUÇÃO

O projeto “AGIRE - Apoio à Gestão Integrada da Rede Escolar”, concluído em 2015, resultou de uma parceria entre a Universidade de Aveiro, um consórcio constituído por 26 empresas ligadas ao ensino e à aprendizagem (e-Xample), e o Agrupamento de Escolas da Gafanha da Nazaré, tendo contado com o apoio financeiro do QREN. Visou a implementação do conceito Edulabs, enquanto ecossistemas de aprendizagem experimentais, consistindo estes em laboratórios escolares, equipados tecnologicamente e pedagogicamente, com o objetivo de promover práticas pedagógicas inovadoras, nas dimensões: (i) da literacia digital dos atores; (ii) da formação dos membros da comunidade educativa para a integração das tecnologias nas práticas pedagógicas; (iii) das práticas educativas letivas, organizativas e de envolvimento da comunidade; (iv) dos conteúdos digitais (*ebooks* e outros materiais multimodais e plataformas de gestão educativa).

Partindo-se de necessidades identificadas no contexto educativo em causa (nomeadamente a falta de equipamento tecnológico e de formação para a sua utilização), monitorizou-se a implementação do projeto, com um forte cariz interventivo, com vista à inovação da prática pedagógica dos professores através do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Tendo como objetivo a promoção da literacia digital de professores (e alunos, por intermédio da inovação das práticas pedagógicas dos professores), desenvolveu-se e implementou-se uma oferta formativa durante um ano letivo (2014/2015), que potenciasse o aproveitamento pedagógico do investimento tecnológico realizado, composta por um curso tecnológico de curta duração (15 horas) e uma Oficina de Formação (OF) de professores (64 horas).

Ao longo da OF “Formar para AGIRe”, implementada em regime de *blended-learning* (CCPFC/ACC-78868/14) e seguindo a metodologia de *flipped Classroom* (Bergmann & Sams, 2012) - tarefas autónomas para consultar recursos multimédia à distância e sessões presenciais para discussão, reflexão e trabalho colaborativo -, foi desenvolvido e aplicado um conjunto diversificado de instrumentos de recolha de dados úteis para a monitorização do projeto. Em termos metodológicos, a OF decorreu em ciclos *design-based research* (Parker, 2011) que promovem melhorias continuadas a partir de sucessivas avaliações.

No sentido de se desenvolver uma reflexão em torno da integração pedagógica das TIC no contexto do Edulab em estudo, apresentam-se os resultados de um balanço da implementação do projeto, considerando os seguintes aspetos:

- (i) a perspectiva de cada professor sobre a integração das TIC na sua prática pedagógica e o seu posicionamento face à mesma, no início e no final o projeto;
- (ii) uma reflexão conjunta dos professores sobre o projeto (análise SWOT, identificando-se as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças sentidas pelos professores ao longo do processo, análise desenvolvida por intermédio de uma entrevista do tipo *Focus Group*, realizada aos professores no final do projeto);
- (iii) uma proposta de princípios de boas práticas, que decorrem da monitorização desenvolvida ao longo do projeto.

No que respeita à relevância e pertinência deste estudo, realça-se o seu impacto ao nível da formação de professores, no domínio da utilização das TIC assim como o reflexo dessa formação nas suas práticas, o que permitiu colmatar as lacunas referidas na literatura a este nível (Costa, et al., 2008; Horta, 2012) e reconhecidas pelos professores participantes. A literatura da especialidade indica também que a integração das TIC em contexto educativo pode contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos, consoante as estratégias e práticas pedagógicas dos professores (Cox et al., 2004; Monteiro & Loureiro, 2009).

Contextualizam-se no tópico seguinte os referenciais teóricos que nortearam a presente investigação, no âmbito da tecnologia educativa e desenvolvimento profissional docente bem como da prática reflexiva de professores, análise SWOT e recomendações de boas práticas.

## CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

### Tecnologia educativa e desenvolvimento profissional docente

A literatura é consensual no reconhecimento da pertinência ainda atual da necessidade de se preparar o corpo docente para a introdução das TIC nas escolas, no sentido de se garantir que a integração das mesmas tenha impacto na prática pedagógica dos professores (Horta, 2012). Diversos estudos apontam ainda para a evidência de que os benefícios da integração das TIC nas escolas, no sentido da melhoria das aprendizagens dos alunos, estão dependentes das estratégias e práticas pedagógicas que os professores utilizam, ou seja, da forma como selecionam e organizam os recursos TIC (Cox et al., 2004; Monteiro & Loureiro, 2009). Subsequentemente, as principais necessidades de formação no domínio da integração das TIC nas escolas, visando a melhoria das aprendizagens dos alunos, são no domínio da exploração pedagógica das TIC, centrada no objetivo de apoiar os professores no sentido de estes se tornarem utilizadores autónomos da tecnologia e promoverem a utilização das TIC pelos alunos, no processo de ensino e de aprendizagem.

Contudo, apesar do reconhecimento da sua importância, a literatura aponta ainda para um impacto pouco satisfatório da formação nas práticas docentes no que concerne a integração das TIC em sala de aula, estando esta metodologia sujeita a diversas oscilações e dependente de fatores circunstanciais, decorrentes em grande medida do próprio sistema educativo, que contempla o uso das TIC no plano curricular sem, contudo, dotar as escolas das condições humanas e materiais necessários (Horta, 2012).

Tendo em vista o favorecimento da integração das TIC na prática docente dos professores, a literatura considera que constituem condições favoráveis:

- (i) a criação de um ambiente de formação que privilegie o trabalho colaborativo e reflexivo de professores na conceção de estratégias de ensino e aprendizagem suportadas pelas TIC, sendo que o regime de *blended learning* (Graham, 2006) pode apoiar ambos, ao tirar partido de sessões presenciais para o trabalho colaborativo de professores e das tarefas de trabalho autónomo para incentivar a prática reflexiva individual (Carlos, Pombo & Loureiro, 2014);
- (ii) a utilização das TIC para o fomento de atividades práticas e centradas nos alunos e de ambientes enriquecidos de aprendizagem (Horta, 2012), planificadas e implementadas na sala de aula segundo estratégias de ensino e aprendizagem adequadas, através do recurso, entre outras, a metodologias de trabalho colaborativo (Yelland, 2006) e de *flipped classroom* (Bergmann & Sams, 2012);
- (iii) a promoção do acesso a estes recursos educativos digitais (REDs) no contexto familiar, para o reforço das aprendizagens escolares, para a redução das desigualdades no acesso às TIC e para a aproximação dos contextos escola/família (Paiva, Mendes & Canavarro, 2006; Silva & Diogo, 2011).

Apesar de a designação de *blended learning* se ter vulgarizado no contexto educativo, existe ainda alguma ambiguidade associada ao seu significado (Graham, 2006). Pese embora seja geralmente definido como uma combinação de metodologias de aprendizagem, incluindo sessões presenciais e tarefas de trabalho autónomo à distância, suportadas por ferramentas tecnológicas síncronas e/ou assíncronas (Graham & Robinson, 2007), o conceito de combinação é alvo de várias interpretações. A literatura destaca que, ao serem planificadas metodologias, estratégias e/ou recursos mistos de ensino e aprendizagem, é essencial ter em consideração o contexto de ensino e aprendizagem para se definir a combinação mais adequada. No projeto em causa, assumiu-se a definição de Graham (2006) como a mais adequada, sendo também a mais amplamente aceite, em que o *blended learning* (ou *bLearning*) é considerado como a combinação das atividades presenciais com atividades suportadas por tecnologias de ensino à distância (Graham, 2006).

Contextualiza-se ainda a metodologia de *flipped classroom*, que serviu de base pedagógica à implementação do regime de *blended learning* no decorrer da OF, e que consiste na substituição das aulas expositivas por vídeos/tutoriais que os alunos consultam previamente à aula, estando estes, portanto, em sala de aula preparados para resolver problemas relacionados com os conteúdos visualizados nos vídeos/tutoriais (Day & Foley, 2006). Neste projeto, a metodologia de *flipped classroom* foi também especificamente utilizada como uma metodologia de suporte ao aprofundamento da qualidade dos cenários de ensino e aprendizagem (enriquecidos tecnologicamente, ativos e centrados no aluno) e da relação escola-família (Silva & Diogo, 2011).

### **Prática reflexiva de professores, análise SWOT e recomendações de boas práticas**

A sociedade exige, segundo Fullan e Hargreaves (2000), que sejam propostos mecanismos de formação “que possibilitem aos professores desenvolver capacidades de análise crítica das razões, motivações, objetivos, metodologias e constrangimentos das suas práticas para que promovam a qualidade no ensino e o seu próprio desenvolvimento profissional” (p. 29). Com este paradigma, enfatiza-se acima de tudo o reconhecimento da importância de uma atitude reflexiva pelo professor perante o conhecimento na ação, por intermédio de quadros de decisão teóricos e práticos que permitam uma ação pedagógica adequada a cada situação e que envolvam a reflexão para a ação e a reflexão na ação (Alarcão, 2007). Nogueira (2012) refere a relevância da reflexão sobre a ação, segundo um posicionamento pós-ativo, que permita ao professor analisar as suas intervenções e antecipar problemas ou reinventar soluções. Vieira (2003) acrescenta ainda que, se as necessidades educativas atuais apontam para a necessidade do reforço do papel do professor investigador, reflexivo e crítico, os planos de formação devem caracterizar-se pela flexibilidade e devem ser adaptados aos projetos e às necessidades dos docentes e centros de formação.

Fullan e Hargreaves (2000) sugerem que aprender no local de trabalho ou em contexto resulta numa aprendizagem mais significativa, por ser adaptada à situação e por ser socialmente relevante. Raposo e Leal (2010) sistematizam esta posição da seguinte forma: “... a formação contínua em contexto coloca a tónica na análise e reflexão sobre as situações vividas dentro das escolas e na identificação e procura de soluções para os problemas pedagógicos com que os professores se deparam no dia-a-dia” (p. 4), nomeadamente a falta de motivação e insucesso escolar dos alunos, o trabalho isolado dos professores e reconhecimento de falta de competências no que respeita à utilização de tecnologias em contexto educativo, entre outros (Costa et al., 2008).

Especificamente tendo em consideração a temática em que se enquadra o projeto AGIRE, visando a inovação da prática pedagógica de professores, ao nível de metodologias de ensino e aprendizagem, suportadas por tecnologia que conduza à melhoria das aprendizagens dos alunos, o exercício reflexivo de posicionamento dos professores quanto à integração de tecnologia na sua prática pedagógica é fundamental (Pombo, Carlos & Loureiro, 2016). Para esse efeito, dá-se particular destaque ao instrumento “Technology Integration Matrix” (*TIM matrix* - <http://fcit.usf.edu/matrix/>), uma ferramenta multimédia online de avaliação, desenvolvida especificamente pelo Departamento de Educação da Universidade da Flórida, para avaliar a integração pedagógica, pelo professor, da tecnologia em sala de aula (Choy, Chen & Bugarin, 2006). Este instrumento, baseado no paradigma socio-construtivista segundo o qual as interações dos alunos são fulcrais no seu processo de aprendizagem, combina ambientes construtivistas de aprendizagem - ativos, colaborativos, construtivistas, autênticos e orientados a objetivos (Jonassen, 2007), com os cinco níveis de integração tecnológica no currículo e nas práticas docentes ACOT - iniciação, adoção, adaptação, infusão e transformação (Allsopp, Hohlfeld & Kemker, 2007).

Face às características apresentadas, a *TIM matrix* permite diversas aplicações, tais como: (i) um conjunto de critérios para definir e avaliar a integração da tecnologia; (ii) objetivos claros para um ensino eficaz com recurso à tecnologia; (iii) um recurso comum disponibilizado à comunidade educativa, que permite o posicionamento ao nível da integração da tecnologia na

prática pedagógica; (iv) recursos para a inovação da prática docente através de exemplos de atividades pedagógicas para os vários níveis de integração tecnológica (<http://fcit.usf.edu/matrix/>).

Também no domínio da prática reflexiva docente, realçamos a pertinência da realização de análises SWOT (“Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats”), enquanto instrumento reflexivo em investigação em educação. Segundo investigadores no domínio da gestão estratégica, tais como Ansoff (1965) e Porter (1991), a análise SWOT, ao listar os pontos fortes e fracos de uma organização (num processo de avaliação interna) e as oportunidades e ameaças de um determinado contexto (numa perspetiva de avaliação externa à organização), permite que se compreenda melhor a forma como os pontos fortes podem ser utilizados para aproveitar novas oportunidades e como os pontos fracos podem agravar ameaças organizacionais, sendo a partir daí possível traçar caminhos para ultrapassar as ameaças e os pontos fracos (Kotler, 2000).

Helms e Nixon (2010), num estudo de revisão de literatura sobre a utilização de análises SWOT em investigação, salientam que o seu uso continua a permear a literatura académica de referência, principalmente enquanto ferramenta para fins de planeamento de projetos de investigação em educação. Mais concretamente, no estudo de Schroeder, Minocha e Schneider (2010), estes autores, analisando as implicações da utilização de ferramentas sociais no Ensino Superior como suporte ao processo de ensino e aprendizagem e apresentando o resultado na forma de uma análise SWOT, concluíram o seu estudo com a recomendação da sua utilização. Defendem, subsequentemente, que os contributos produzidos poderão ajudar os professores a gerir a integração destes recursos e a utilizá-los de uma forma sustentável, com vista à melhoria do processo de ensino e aprendizagem (Schroeder et al., 2010).

Pese embora um estudo de caso não admita generalizações para outros casos ou contextos (Yin, 2003), a partilha de boas práticas de um caso pode inspirar outros professores e outras escolas de diferentes contextos a empreender inovações pedagógicas. O processo de monitorização de um projeto de investigação em educação, orientado para a inovação pedagógica, permite recolher evidências que demonstram o impacto positivo (ou negativo) nos processos de ensino e aprendizagem das ações empreendidas, a partir das quais é possível desenvolver um conjunto de princípios baseados nas melhores práticas, que pode servir de apoio à implementação, por outros professores e outros agrupamentos de escolas, de estratégias semelhantes, adaptadas aos seus próprios contextos (Pombo et al., 2016).

A OF desenvolvida no âmbito do projeto AGIRE foi concebida, tendo por base os pressupostos elencados acima, tanto no que se refere às tarefas de trabalho autónomo como às atividades realizadas nas sessões presenciais, tal como se descreve no tópico seguinte, e que Pombo et al. (2016) e Pombo, Carlos e Loureiro (2017) apresentam em detalhe.

## **METODOLOGIA**

Tal como referido acima, trata-se de um estudo de caso de natureza qualitativa, pois pretendeu-se analisar a implementação do modelo EduLab no contexto do Agrupamento de Escolas da Gafanha da Nazaré (AEGN), na perspetiva da integração pedagógica das

tecnologias disponibilizadas pelo Projeto AGIRE. O estudo envolveu 13 professores de Educação Básica (2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico), de todas as áreas disciplinares.

No decorrer deste projeto, a Universidade de Aveiro desempenhou um duplo papel de conceção e dinamização da Oficina de Formação (OF) de Professores e de monitorização da integração das práticas pedagógicas, durante o decorrer da OF, ao longo do ano letivo, tendo-se gerado sinergias mútuas e complementares: a OF criada para o contexto particular do Edulab em causa permitiu a monitorização do projeto, e esta possibilitou a realização de ajustes recorrentes à planificação inicial da OF.

Nesse sentido, para a monitorização da integração pedagógica da tecnologia neste Edulab, entre outros, foram desenvolvidos os seguintes instrumentos de recolha de dados, aplicados aos professores, em diferentes momentos da formação, como se indica abaixo:

1. Questionário inicial de levantamento do nível de integração da tecnologia na prática pedagógica dos professores, no momento inicial do projeto (com recurso à *TIM matrix* apresentada anteriormente);
2. Grelha de observação de aulas planificadas durante a OF e implementadas pelos professores em formação, preenchida pelos próprios e pelos observadores das aulas - investigadores do projeto e outros professores em formação;
3. Entrevista do tipo *Focus Group* aos professores em formação, no momento final da OF, conduzida com base nas componentes de uma análise SWOT;
4. Questionário final reflexivo dos professores em formação, em que se solicitou o seu posicionamento de integração da tecnologia na sua prática pedagógica, novamente de acordo com a *TIM matrix*.

### **Integração da tecnologia na prática pedagógica dos professores**

Considerando a importância de os professores se posicionarem quanto à integração da tecnologia na sua prática pedagógica, enquanto exercício reflexivo que conduza a uma maior consciência das suas práticas e ao estímulo à inovação relativamente às mesmas, e tendo em consideração a implementação do regime de *bLearning* em que decorreu a OF, a primeira tarefa de trabalho autónomo consistiu na resposta a um inquérito por questionário, baseado na *TIM matrix*, referida anteriormente. Os professores em formação posicionaram, subsequentemente, a sua prática pedagógica relativamente ao nível de integração de tecnologia no currículo, para cada tipo de ambiente de aprendizagem (ativo, colaborativo, construtivista, autêntico e orientado para objetivos). No final do projeto, foi solicitado o mesmo exercício aos professores (*TIM matrix*), no âmbito do relatório final reflexivo, o que permitiu estabelecer o balanço, do ponto de vista de cada professor, da mudança das práticas pedagógicas, no momento inicial e no momento final do projeto.



### **Estratégias planificadas e implementadas – análise SWOT**

De forma a aprofundar a prática reflexiva dos professores em formação, incentivou-se a observação da implementação das aulas planificadas ao longo da OF, mediada pelo preenchimento de uma grelha de observação. Posteriormente, foi realizada uma entrevista do tipo *Focus Group*, aos professores em formação, no momento final da OF, conduzida com base nas componentes de uma análise SWOT, e incidindo sobre a reflexão desenvolvida após a implementação e/ou observação das aulas planificadas pelos professores em formação. Esta entrevista permitiu que os professores em formação identificassem, em conjunto e de forma colaborativa, as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relativamente à implementação das estratégias planificadas, dando estes um contributo essencial para o balanço final do projeto.

### **Recomendação de princípios de boas práticas**

Perante os resultados da prática reflexiva mencionada anteriormente, são elencados princípios de boas práticas que resultaram da utilização da técnica de análise de conteúdo dos registos elaborados no âmbito do referido *Focus Group*/análise SWOT, com vista à identificação de unidades de análise e respetiva categorização. Com esta análise, pretendeu-se identificar princípios orientadores da promoção de estratégias inovadoras, com recurso a tecnologias. Visa-se com estes princípios, para além de dar a conhecer a dinâmica Edulab, fornecer o suporte para que outros professores possam ter uma base de referência para implementar estas estratégias noutras escolas e contextos.

## **RESULTADOS**

A análise dos dados recolhidos através dos instrumentos referidos anteriormente é apresentada nos subtópicos seguintes.

### **Posicionamento face à integração da tecnologia na prática pedagógica dos professores**

No momento inicial do projeto, aquando do levantamento do nível de integração das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, foi solicitado aos professores que se posicionassem quanto ao nível de integração das TIC nas suas práticas pedagógicas, com base no instrumento *TIM matrix*, os resultados foram os que se apresentam na Tabela I (Pombo et al, 2016).

Tabela I

Posicionamento dos professores quanto à integração da tecnologia na sua prática pedagógica, de acordo com a *TIM Matrix* (no início do projeto)

<b>TIM MATRIX</b>	<b>Níveis de integração de tecnologia na prática pedagógica</b>				
<b>Ambientes de aprendizagem</b>	Iniciação	Adoção	Adaptação	Infusão	Transformação
Ativo	23%	54%	15%	8%	0%
Colaborativo	8%	77%	15%	0%	0%
Construtivista	0%	92%	8%	0%	0%
Autêntico	8%	85%	8%	0%	0%
Orientado para objetivo	38%	46%	15%	0%	0%

De acordo com os dados apresentados na Tabela I, os professores indicavam no início do projeto estar cientes de ainda apresentarem um baixo nível de integração de tecnologias na sua prática pedagógica, pelo que se posicionaram, na sua maioria, num nível de adoção para todos os ambientes de aprendizagem.

Segundo a *TIM matrix*, e relativamente aos ambientes construtivistas de aprendizagem, num grau de adoção (92% das respostas), o professor fornece algumas opções para os alunos utilizarem a tecnologia em experiências de aprendizagem e em formas de construção de conhecimento mais convencionais. Os alunos constroem relações entre conhecimento prévio e aprendizagens novas, suportadas pela tecnologia, mas é o professor que faz as escolhas relativamente ao uso da tecnologia. Considerando um ambiente autêntico de aprendizagem num grau de adoção (85% das respostas), o professor orienta os alunos no uso convencional de ferramentas tecnológicas para atividades que são significativas para os alunos ou que transcendem o contexto específico de sala de aula, como por exemplo, estratégias de trabalho de campo.

Complementarmente, citam-se as afirmações dos professores em formação para justificar o seu posicionamento:

“Eu quero ter um conhecimento mais profundo, para enriquecer e criar momentos de verdadeiro gosto pelo aprender”;

“Na minha opinião, a integração da tecnologia no ensino/aprendizagem é deveras importante e reveste-se de vantagens evidentes, no entanto considero que este processo não pode ser apenas controlado pelo uso das tecnologias”;

“Apesar de ter algum domínio na utilização das tecnologias, considero haver um longo caminho a percorrer para conciliar a dinâmica da aula, ancorada na utilização

das TIC e, simultaneamente, no cumprimento dos programas da disciplina lecionada”.

Face aos dados apresentados, é possível concluir que os professores estavam plenamente motivados para integrarem o projeto e assim inovar as suas práticas. Demonstraram também à partida ter consciência de que a tecnologia por si só não seria suficiente para alterar as práticas pedagógicas, tendo esta sempre de ser acompanhada de uma inovação pedagógica, no sentido da concretização dos objetivos de aprendizagem por parte dos alunos, e não orientada pelas potencialidades das ferramentas tecnológicas.

No final da OF, repetiu-se o mesmo exercício, solicitando-se que cada professor em formação indicasse o nível de integração tecnológica na sua prática pedagógica depois de concluída a OF e refletisse sobre os progressos alcançados. Os resultados são os apresentados na Tabela 2.

Tabela 2

Posicionamento dos professores quanto à integração da tecnologia na sua prática pedagógica, de acordo com a *TIM Matrix* (no final do projeto)

<b>TIM MATRIX</b>	<b>Níveis de integração de tecnologia na prática pedagógica</b>				
<b>Ambientes de aprendizagem</b>	Iniciação	Adoção	Adaptação	Infusão	Transformação
Ativo	0%	17%	33%	50%	0%
Colaborativo	0%	0%	75%	17%	8%
Construtivista	0%	8%	67%	25%	0%
Autêntico	0%	8%	50%	33%	8%
Orientado para objetivo	0%	33%	42%	25%	0%

De acordo com a Tabela 2, é possível aferir que os professores se posicionaram maioritariamente no nível de adaptação para o ambiente colaborativo (75% das respostas), e construtivista (67% das respostas) de aprendizagem. Um nível de adaptação num ambiente colaborativo significa que o professor oferece oportunidades aos alunos para utilizarem tecnologia para trabalhar uns com os outros. O professor seleciona e fornece ferramentas tecnológicas aos alunos para que estes as usem de forma colaborativa, incentivando-os a explorarem autonomamente as potencialidades das mesmas.

Apresentam-se também, à semelhança do que foi feito no momento inicial do projeto, algumas afirmações dos professores em formação, no final da OF, que justificam as suas opções:

“Dou mais autonomia aos meus alunos na escolha e no uso das ferramentas tecnológicas, tendo eu um papel mais orientador das suas escolhas e mais informador, aceitando e respeitando com mais facilidade as opiniões dos alunos. Por outro lado, incentivo os meus alunos a usar as ferramentas tecnológicas de forma colaborativa, dentro e fora da comunidade escolar e a usar regularmente essas ferramentas nas suas aprendizagens.”

“A formação que aliou a vertente tecnológica e a vertente pedagógica, associada às experiências e estratégias que foram sendo implementadas, fizeram com que progressivamente ganhasse maior segurança e confiança para o utilização da tecnologia, procurando usá-la em prol do sucesso do processo educativo.”

“Reconheço uma evolução, ainda que pouco significativa, para o nível de adaptação, uma vez que já se denota alguma autonomia por parte dos alunos, apesar da orientação do professor ser ainda evidente.”

Comparando a Tabela 1 com a Tabela 2 (o posicionamento inicial com o posicionamento no final do projeto na *TIM matrix*), conclui-se terem existido progressos relativamente à integração das TIC em sala de aula, tendo-se passado de um nível de adoção para um nível superior de integração (adaptação) no que concerne às práticas docentes.

#### **Balanço relativamente às estratégias planificadas e implementadas – análise SWOT**

No decurso da OF, várias estratégias de ensino e aprendizagem foram planificadas e implementadas pelos professores em formação, tendo estas sido ainda observadas pelos pares e por investigadores da Universidade de Aveiro, aquando da sua implementação em situação de sala de aula. Dessa observação, mediada por um instrumento de recolha de dados (grelha de observação em três domínios principais), do qual resultaram 66 respostas, foi possível colocar em evidência os seguintes aspetos:

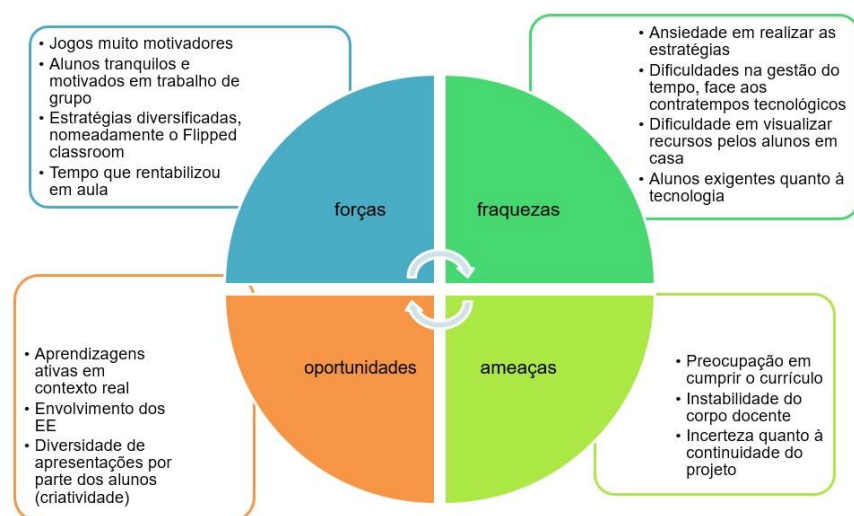
- (i) Relativamente ao uso de recursos educativos digitais, os mais utilizados (referidos em 40 respostas) foram o computador, o projetor, o tablet e a plataforma de *e-learning* “Mythware” – “Classroom Management Software, for Windows”; por outro lado, o quadro interativo e o manual digital foram menos utilizados do que seria esperado, uma vez que foram fornecidos especificamente pelo projeto AGIRE;
- (ii) Considerando-se as finalidades com que foi utilizada a tecnologia, os professores mencionaram na sua maioria (mais de 30 respostas) a exposição de conteúdos pelo professor e a comunicação. Em segundo lugar, os professores referiram o preenchimento de planificações, apresentação de conteúdos pelos alunos e pesquisas na *web*. Estes resultados indicam que, possivelmente, os professores não exploraram plenamente as potencialidades dos cenários de aprendizagem inovadores promovidos pelas tecnologias, nomeadamente ao nível das funcionalidades laboratoriais/experimentais e da produção de conteúdos apresentada pelos alunos.

(iii) No que diz respeito às estratégias exploradas em sala de aula, observou-se que a maioria dos professores implementou aulas do tipo “resolução de exercícios” (26 respostas), expositivas (19 respostas) e *flipped classroom* (17 respostas). A metodologia de *flipped classroom*, apesar de inovadora relativamente à prática pedagógica habitual dos professores, foi frequentemente adotada pelos mesmos no contexto deste projeto, tendo sido reconhecidas as suas vantagens. Além disso, verificou-se que os professores optaram por não implementar aulas de avaliação, receando que a presença de observadores pudesse perturbar o desempenho dos alunos.

Na sequência das aulas implementadas e observadas, foi desenvolvida com os professores observadores e mediada pelos investigadores da Universidade de Aveiro, uma entrevista do tipo *Focus Group*, realizada com base nas componentes de uma análise SWOT (o que permitiu evidenciar as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças sentidas quanto ao projeto implementado) e que a Figura 1 sistematiza.

Figura 1

Análise SWOT relativa à implementação das estratégias de ensino e aprendizagem planificadas no âmbito da OF, de acordo com o modelo de um Edulab



A partir da análise SWOT desenvolvida (Figura 1), é possível destacar como pontos fortes, o uso de jogos educativos como motivadores para os alunos. Os professores também enfatizaram que a tecnologia permitiu aos alunos trabalhar calmamente e motivados em grupos, bem como lhes permitiu implementar estratégias diversificadas, tal como a de *flipped classroom*, e ganhar tempo em sala de aula. Pelo contrário, as principais fraquezas mencionadas

pelos professores estavam relacionadas com dificuldades de gestão do tempo, sobretudo face a dificuldades tecnológicas imprevistas em sala de aula, e fora dela (impossibilidade de visualização de recursos multimédia pelos alunos em casa devido à ausência de acesso à internet, por exemplo). Além disso, alguns alunos estão tão imersos no uso da tecnologia que os seus dispositivos móveis (tablets ou smartphones) são mais sofisticados do que os fornecidos pelo projeto, o que lhes terá causado alguma desmotivação para a participação no projeto. Ainda nesta secção, foi também apontado pelos professores alguma ansiedade relacionada com a implementação das aulas planificadas na presença de observadores, em especial dos seus pares, o que se pode relacionar com a ainda incipiente cultura de colaboração nas escolas.

No que diz respeito às oportunidades oferecidas pela utilização das tecnologias educativas disponibilizadas pelo projeto para dar suporte a metodologias de ensino e aprendizagens inovadoras, os professores enfatizam a possibilidade de promover ambientes ativos de aprendizagem, o envolvimento dos pais, e a diversidade de apresentações feitas pelos alunos para demonstrar as suas aprendizagens. No entanto, salientaram também como ameaças à sustentabilidade do projeto a preocupação dos professores em cumprir o currículo, a instabilidade do corpo docente nas escolas e, subsequentemente, a incerteza sobre a sua futura participação no projeto.

### Balanco final e recomendação de princípios de boas práticas

Em publicações anteriores, descreveu-se a organização da OF, bem como as atividades que os professores desenvolveram nas aulas e que tecnologias utilizaram (Pombo et al. 2016, 2017). Deste trabalho e tendo em conta os resultados apresentados, emergem princípios de boas práticas no âmbito do conceito Edulab, que podem inspirar outros professores para desenvolver atividades noutros níveis de ensino. Nesse sentido, os instrumentos de monitorização utilizados ao longo do projeto permitiram recolher evidências que demonstram o impacto positivo do ensino baseado no modelo Edulab e desenvolver um modelo baseado nas melhores práticas. Lista-se, subsequentemente, um conjunto de princípios de boas práticas resultantes de reflexões conjuntas entre professores e os investigadores envolvidos no projeto, em quatro domínios: (i) planificação de estratégias de ensino e aprendizagem (E/A); (ii) implementação de estratégias de ensino e aprendizagem diversificadas e centradas no aluno, utilizando Recursos Educativos Digitais (REDs); (iii) gestão do tempo na implementação das estratégias planificadas; e (iv) diversificação das estratégias de avaliação formativa e sumativa (Tabela 3).

Tabela 3

Sugestões de boas práticas decorrentes da implementação do Edulab do AEGN no ano letivo 2014/2015

Planificação das estratégias de ensino e de aprendizagem	Planificar experiências de aprendizagem com recurso às TIC em três momentos: i) levantamento de representações; ii) conceptualização; e iii) apresentação e discussão
	Para cada um dos três momentos, definir intencionalmente objetivos de aprendizagem e selecionar/identificar posteriormente

	os recursos educativos digitais que melhor potenciem a sua concretização
	Testar previamente os recursos na sala de aula onde as estratégias vão ser implementadas
Implementar estratégias de ensino e de aprendizagem diversificadas e centradas no aluno, utilizando recursos educativos digitais	Implementar a metodologia de <i>flipped classroom</i> , quando adequada: privilegiar o espaço da aula para criar dinâmicas de interação entre os alunos e preparar materiais pedagógicos expositivos (de síntese de conteúdos), para serem consultados em casa pelos alunos
	Promover o trabalho colaborativo entre os alunos: i) pesquisa ou debate, orientado por um guião de questões a responder pelos grupos; ii) partilha de ecrã (com <i>Mythware</i> ) entre os grupos para colaboração; iii) escrita colaborativa através do <i>GoogleDocs</i>
	Privilegiar estratégias de “Gamificação” (uso de princípios de videojogos em situações do mundo real)
	Ser dada a opção aos alunos de utilizar diferentes ferramentas, deixando-os escolher a tecnologia com que se sentem mais confortáveis e com competências para utilizar
	Privilegiar momentos de debate/discussão/colaboração, nomeadamente após a apresentação de trabalhos pelos alunos, através de estratégias como: i) os colegas terem que colocar questões uns aos outros no final da apresentação; ii) ser distribuído um guião de observações das apresentações aos alunos que estão a observar e, no final, o professor dar <i>feedback</i> através dos comentários dos colegas, apoiando-se na plataforma de <i>eLearning</i>
	Dar indicações específicas sobre fontes seguras de pesquisa na internet, de forma a garantir a qualidade da informação consultada e alertar para o respeito pelos direitos de autor, evitando o plágio
	Utilizar os tablets para favorecer aprendizagens diferenciadas, incentivando a que os alunos acompanhem, nos seus tablets, o que o professor vai explanando e os exercícios que o professor vai resolvendo, através do recurso à plataforma de <i>eLearning</i> para monitorização/feedback imediatos
	Utilizar os tablets para favorecer a ligação Escola-família na discussão de notícias, acompanhamento na visualização de vídeos, etc.
	Explorar as potencialidades de interatividade dos quadros

	interativos: seleccionar opções, escrita manual que é digitalizada pelo recurso, ampliar e diminuir objetos, etc.
Gestão do tempo na implementação das estratégias de ensino e de aprendizagem	Disponibilizar tempo para trabalhar em grupo, para pesquisar e para discutir em grande grupo
	Definir o número de elementos por grupo, de modo a haver tempo para o debate dos trabalhos apresentados
	Definir com clareza as regras em relação ao que é pretendido, sobre de que forma a tecnologia deve ser usada pelos alunos e qual o tempo de duração da tarefa
	Ser flexível na implementação das estratégias planificadas, de forma a gerir o tempo em função da concretização dos objetivos de aprendizagem pelos alunos, em vez do cumprimento da planificação inicial
Diversificação das estratégias de avaliação formativa e sumativa	Contemplar a avaliação por pares através da plataforma de <i>eLearning</i> , com guiões de auto e heteroavaliação (formulários via <i>Mythware</i> ), onde o <i>feedback</i> é imediato
	Sistematizar as competências desenvolvidas (conhecimentos, capacidades, atitudes e valores), a partir da questão - o que aprendemos hoje? (preenchimento de um mapa de conceitos interativo, explorando as potencialidades do “Quadro Interativo”, por exemplo)

Em termos globais, comparando o cenário inicial do projeto com o que corresponde à sua conclusão, e atendendo aos resultados obtidos nos vários momentos de monitorização e avaliação, mencionam-se como principais impactos nos agentes implicados no projeto os seguintes:

- (i) Inicialmente, os professores mostraram-se resistentes embora motivados, enquanto no final do projeto os professores ainda motivados, reconheceram claramente o valor pedagógico da tecnologia;
- (ii) Se no início do projeto os professores consideravam que precisavam de mais tempo para preparar as suas aulas com recurso às tecnologias, no final do mesmo, reconheceram que ganham mais tempo nas aulas devido à utilização das TIC;
- (iii) No que respeita ao funcionamento da tecnologia, se no início se verificou que nem sempre funcionava em pleno, no final do projeto (apesar da persistência de alguns problemas técnicos pontuais), a utilização da tecnologia tornou-se fluida;
- (iv) Enquanto no início do projeto, os alunos preferiam, de um modo geral, usar o manual em papel ou em ambos os suportes (em papel e digital), no final do projeto, os alunos passaram a usar o tablet (manual e recursos digitais) de forma espontânea.



Contudo, e apesar do impacto positivo do projeto AGIRE ao nível da prática dos professores, realça-se que a apropriação da tecnologia no sentido da inovação pedagógica docente requer tempo de maturação, sendo o seu acompanhamento (nomeadamente através de formação especializada) essencial para a boa prossecução de projetos desta natureza. Também se realça a importância de a tecnologia funcionar em pleno, caso contrário, pode constituir-se num fator de desmotivação para professores e alunos.

## CONCLUSÕES

O conceito Edulab, implementado por intermédio do projeto AGIRE, visou a proposta de um novo modelo educativo, assente em metodologias ativas de que é exemplo a *flipped classroom*, em que foram testadas novas tecnologias em termos de usabilidade, de eficiência e do seu potencial transformador no processo de ensino e aprendizagem. A sua originalidade e carácter inovador residem no facto de este modelo colocar o foco não apenas na integração da tecnologia na sala de aula, mas também na formação e apoio a professores e na avaliação dos impactos da tecnologia sobre o processo de ensino e a aprendizagem, facto que permite otimizar as tecnologias e as estratégias pedagógicas.

Tal como Prensky (2005) menciona, mesmo que seja garantido o acesso à tecnologia em sala de aula, isso não é uma condição suficiente para que os professores a integrem na sua prática docente. É necessário que os professores estejam dispostos a utilizá-la, tendo consciência da literacia digital que detêm (Cooper, Lockyer & Brown, 2013), e colocando a tecnologia ao serviço de um processo de aprendizagem de maior qualidade, o que implica a adoção de práticas pedagógicas diversificadas e coerentes com o mesmo.

Concretamente no que se refere ao projeto AGIRE, houve o reconhecimento de alguns progressos relativamente à utilização das TIC nas salas de aula, tendo os participantes iniciado o projeto num nível de adoção e passando, no final do projeto, para um nível mais elevado de integração das TIC, o de adaptação. Observou-se também que as tecnologias disponibilizadas pelo projeto, quando otimizadas e acompanhadas de metodologias de ensino adequadas, podem ser enriquecedoras do processo de ensino e aprendizagem, transformando as aulas em sessões mais dinâmicas, eficazes e motivadoras e contribuindo para aprendizagens ativas e significativas. Tal está em consonância com o que mencionam Balanskat, Blamire e Kefala (2006) e Jonassen (2007), sobre o facto de a utilização das TIC ter um impacto positivo no nível de motivação e concentração dos alunos, contribuindo esta metodologia para efeitos positivos sobre o comportamento e aprendizagem dos mesmos (mais ativa, significativa e duradoura).

Salienta-se que, mesmo com a conclusão do projeto AGIRE, o EduLab da AEGN teve continuidade no ano letivo seguinte, tendo mesmo sido alargado a mais duas turmas, o que indicia a sustentabilidade do modelo EduLab. Pretende-se, como trabalho futuro, a conceção e dinamização de estratégias de ensino e aprendizagem inovadoras, como “aceleradores” de aprendizagem numa dinâmica de *workshops* com os professores envolvidos.

## AGRADECIMENTOS

Este artigo, desenvolvido no âmbito do projeto AGIRE - Apoio à Gestão Integrada da Rede Escolar, com referência nº T377783477-00030493, teve o apoio financeiro do Fundo Estrutural FEDER, em concreto o POFC – Programa Operacional Fatores de Competitividade, apresentada ao Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento (SIIDT) do QREN, AAC nº 08/SI/2012 – Projetos de I&DT Empresas em Co-promoção. O trabalho contou também com o apoio do CIDTFF, financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto PEst-C/CED/UI0194/2011.

## Referências bibliográficas

- Allsopp, M. M., Hohlfeld, T., & Kemker, K. (2007). *The Technology Integration Matrix: The development and field-test of an Internet based multi-media assessment tool for the implementation of instructional technology in the classroom*. Florida Educational Research Association, Tampa.
- Alarcão, I. (2007). *Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores*. In I. Sá-Chaves, M. H. A. e. Sá & A. Moreira (Eds.), *Isabel Alarcão: percursos e pensamentos* (pp. 83-127). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Ansoff, H. I. (1965). *Corporate strategy: business policy for growth and expansion*. McGraw-Hill Book.
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Retrieved from [http://colccti.colfinder.org/sites/default/files/ict\\_impact\\_report\\_0.pdf](http://colccti.colfinder.org/sites/default/files/ict_impact_report_0.pdf)
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education
- Carlos, V., Pombo, L., & Loureiro, M. J. (2014). *Desenvolvimento profissional docente e comunidades online. Conceção de uma Oficina de Formação no Edulab do AEGN (projeto AGIRE)*. In G. L. Miranda, M. E. Monteiro, P. Brás (Orgs). *Aprendizagem Online*, Proceedings of the III International Congress of ICT in Education (TICEduca2014), (pp.734-741), Lisbon, 14 -16 November. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Retrieved from <http://ticeduca2014.ie.ul.pt>
- Choy, P., Chen, X., & Bugarin, R. (2006). *Teacher professional development in 1999–2000: what teachers, principals, and district staff report* (NCES 2006-305). Washington, DC, U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Cooper, N., Lockyer, L., & Brown, I. (2013). Developing multiliteracies in a technology-mediated environment. *Educational Media International*, 50(2), 93-107.

- Costa, F. A., Rodrigues, Â., Peralta, M. H., Cruz, E., Reis, O., Ramos, J. L., Sebastião, L., Maio, V., Dias, P., Gomes, M. J., Osório, A. J., Ramos, A., & Valente, A. L. (2008). Competências TIC. Estudo de implementação (Vol. I.). Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE).
- Cox, M., Webb, M., Abbott, C. Blakeley, B., Beauchamp, T., & Rhodes, V. (2004) ICT and pedagogy: A review of the research literature. A report to the DfES, BECTA. Retrieved from <http://www.becta.org.uk/research>.
- Day, J., & Foley, J. (2006). Evaluating a web lecture intervention in a human–computer interaction course. *Education, IEEE Transactions on*, 49(4), 420 – 431.
- Fullan, M., & Hargreaves, A. (2000). *A escola como organização aprendente. Buscando uma educação de qualidade*. Porto Alegre: Artmed.
- Graham, C.R., & Robison, R. (2007). *Realizing the transformational potential of blended learning: comparing cases of transforming blends and enhancing blends in higher education*. In *Blended Learning: Research Perspectives*, edited by A.G. Picciano & C.D. Dziuban, (pp. 83–110). Needham, MA: Sloan Consortium.
- Graham, C.R. (2006). *Blended Learning systems: definition, current trends, and future directions*. In C. J. Bonk, & C. R. Graham (Eds.). *Handbook of blended learning: global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer Publishing.
- Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis—where are we now?: A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215-251.
- Horta, M. J. (2012). *A formação de professores como percurso para o uso das TIC em actividades práticas pelos alunos na sala de aula*. Instituto de Educação. Lisboa, Universidade de Lisboa. Tese para obtenção do grau de Doutor - não publicada.
- Jonassen, D. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas*. Porto: Porto Editora.
- Kotler, P. (2000). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*, Millennium ed., International Series in Marketing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Nogueira, F. B. (2012). *Formação cívica e formação de professores: limites e potencialidades*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro.
- Paiva, J., Mendes, T., Canavarro, J., & Pais, A. 2006. Experiências TIC na Escola: obstáculos à mudança. VIII Congresso Iberoamericano Informática Educativa. RIBIE 2006. Retrieved from <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2006/ponencias/art089.pdf>
- Parker, J. (2011). A design-based research approach for creating effective online higher education courses, In 26th Annual Research Forum: Educational Possibilities (Western Australian Institute for Educational Research Inc), University of Notre Dame, Fremantle.

- Pombo, L., Carlos, V., & Loureiro, M. J. (2016). Edulabs for the integration of technologies in Basic Education – monitoring the AGIRE project. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(1), 16-29.
- Pombo, L., Carlos, V., & Loureiro, M.J. (2017). Edulabs AGIRE project – evaluation of ICT integration in teaching strategies. *Educational Media International*, 54(3), 215-230. DOI: 10.1080/09523987.2017.1384158.
- Porter, M.E. (1991). Towards a dynamic theory of strategy, *Strategic Management Journal*, 12, 95-117.
- Prensky, M. (2005). Shaping Tech for the Classroom: 21st-century schools need 21st-century technology. Edutopia. Retrieved from <http://www.edutopia.org/adopt-and-adapt>
- Raposo, A., & Mira Leal, S. (2010). Políticas e Processos de formação contínua em contexto: O caso do Programa Nacional de Ensino do Português (PNEP). Consultado em [https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/540/1/Políticas%20e%20Processos%20de%20formação%20contínua%20em%20contexto.%20O%20caso%20do%20Programa%20Nacional%20de%20Ensino%20do%20Português%20\(PNEP\).pdf](https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/540/1/Políticas%20e%20Processos%20de%20formação%20contínua%20em%20contexto.%20O%20caso%20do%20Programa%20Nacional%20de%20Ensino%20do%20Português%20(PNEP).pdf)
- Schroeder, A., Minocha, S., & Schneider, C. (2010). The strengths, weaknesses, opportunities and threats of using social software in higher and further education teaching and learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(3), 159-174.
- Silva, P., & Diogo, A. M. (2011). Usos do computador Magalhães entre a escola e a família: sobre a apropriação de uma política educativa em duas comunidades escolares (pp. 9-48). Universidade dos Açores: Ciências da Educação.
- Vieira, R. M. (2003). Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Yelland, N. (2006). Changing worlds and new curricula in the knowledge era. *Educational Media International*, 43(2), 121-131.
- Yin, R. K. (2003). Case study research design and methods third edition. *Applied social research methods series*, 5, 1-47.